INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENFRENTAMENTO DAS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: AVANÇOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A SAÚDE MULTIPROFISSIONAL

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ADDRESSING NEGLECTED TROPICAL DISEASES IN THE BRAZILIAN AMAZON: ADVANCES, CHALLENGES, AND PERSPECTIVES FOR MULTIPROFESSIONAL HEALTHCARE

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ABORDAJE DE ENFERMEDADES TROPICALES DESATENDIDAS EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA: AVANCES, DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS PARA LA ATENCIÓN SANITARIA MULTIPROFESIONAL

10.56238/IIMedCientifica-055

Dayvison Santos de Oliveira
Doutorando em Doenças Tropicais
Instituição: Universidade Federal do Estado do Pará
E-mail: dayvison.oliveira2005@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-1782-4842

Brayan Almeida Ferreira
Doutorando em Biodiversidade e Biotecnologia
Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
E-mail: brayanenf@hotmail.com
Orcid: 0000-0003-1193-9948

Neide Garcia Ribeiro
Mestra em Fisioterapia Cardiorrespiratória
Instituição: AFYA Centro Universitário de Ji
E-mail: neide.ribeiro@afya.com.br

Maria Madalena do Nascimento Sampaio
Pós-graduada em Enfermagem em Pediatria e Neonatologia, Enfermagem em UTI Neonatal, Pediátrica, Saúde Pública com ênfase em Saúde da Família e Enfermagem Estética
Instituição: Universidade Paulista
E-mail: madasampayo@gmail.com

Suelen da Silva Espindola
Graduanda em Fisioterapia
Instituição: AFYA Centro Universitário de Ji
E-mail: suelenfisioterapia870@gmail.com

Anabelly Gundim Pacheco
Graduanda em Fisioterapia
Instituição: AFYA Centro Universitário de Ji
E-mail: anapach836@gmail.com

Tassyane Martins Bezerra
Pós-graduação em quiropraxia, ortopedia, traumatologia e desportiva
Instituição: AFYA Centro Universitário de Ji
E-mail: Tassyane.bezerra@afya.com.br

Lucas de Souza Victor
Graduando em Fisioterapia
Instituição: AFYA Centro Universitário de Ji
E-mail: lucasvictor2120@gmail.com

Débora Soares Lopes
Graduanda em Fisioterapia
Instituição: AFYA Centro Universitário de Ji
E-mail: deborasoareslopes01@gmail.com

Kárita Roberta da Silva Melo
Mestre em Biociências com ênfase em biotecnologia
Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
E-mail: krsm.mestrado@mail.com

Juliana da Silva
Bacharela em Enfermagem, Graduada em Gestão Hospitalar
Instituição: Universidade da Amazônia (UNAMA), Unifatecie
E-mail: juliana21samira@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0003-2867-0073

Samilly Nogueira de Souza
Graduanda em Farmácia
Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
E-mail: samillysouza377@gmail.com
Orcid: 0009-0006-7524-7595

Ana Beatriz Gomes de Sousa
Graduanda em Farmácia
Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
E-mail: anabgomess3@gmail.com
Orcid: 0009-0005-5532-1463

Maria Dilza Alves dos Santos
Farmacêutica
Instituição: Instituto Esperança de Ensino Superior (IESPES)
E-mail: m.dilza.santos@hotmail.com

Heráclito Ferreira Gonçalves Neto
Pós-graduado em MBA em Urgência, Emergência e UTI
Instituição: Universidade Paulista
E-mail: heraclito_neto01@hotmail.com

Carolina de Souza Bezerra
Graduanda em Enfermagem
Instituição: Universidade Federal do Pará
E-mail: carolina.bezerra@ics.ufpa.br

Priscila Pinto Araújo da Silva
Enfermeira
Instituição: Universidade da Amazônia (UNAMA)
E-mail: priscilapintoaraujodasilva@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0009-4485-7165

Bianca Karina Freitas Garcia
Farmacêutica
Instituição: Universidade da Amazônia (UNAMA)
E-mail: biancakarinafreitas@gmail.com
Orcid: 0009-0003-5191-9682

Jander Marcus Cirino Lopes
Mestre em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ)
Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
E-mail: jander.lopes@yahoo.com.br
Orcid: 0009-0002-1819-5910

Jolieverson Gonçalves Lobato
Bacharel em Enfermagem
Instituição: Universidade Estadual do Pará (UEPA)
E-mail: jolieverson17@gmail.com

Alynne Cristina Ferreira Coutinho
Graduação em Enfermagem
Instituição: Universidade do Estado do Pará
E-mail: enf.alynne@gmail.com
Orcid: 0009-0001-4887-2014

Diana Gleyci Ribeiro Goes
Tecnóloga em Radiologia especialista em Imagenologia com ênfase em PET Scan
Instituição: Instituto Esperança de Ensino Superior (IESPES)
E-mail: gleycikr@yahoo.com.br
Orcid: 0009-0000-3997-9015

Angela Maria Gomes Cunha
Farmacêutica
Instituição: Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera
E-mail: angelagomes84@hotmail.com

Elda Lenilma Palheta Alves
Farmacêutica-Bioquímica
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: alvinha2004@gmail.com

Monize Lopes de Araújo Gomes
Enfermeira pós-graduada em Unidade Terapia Intensiva
Instituição: Centro Universitário da Amazônia (UNIESAMAZ)
E-mail: enf.monizegomes2024@gmail.com

Vânia Cristina Ribeiro Brilhante
Doutora em medicina tropical
Instituição: Universidade Federal do Pará
E-mail: vrbrilhante@hotmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0005-4014-808X

RESUMO

As doenças tropicais negligenciadas permanecem entre os principais desafios para a saúde pública, afetando predominantemente populações em situação de vulnerabilidade social e regiões com limitações no acesso aos serviços de saúde, como a Amazônia brasileira. Nesse contexto, a Inteligência Artificial tem emergido como uma tecnologia capaz de fortalecer estratégias de diagnóstico, vigilância epidemiológica, monitoramento ambiental e apoio à tomada de decisão clínica, contribuindo para ampliar a efetividade das ações de controle dessas enfermidades. O presente estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas acerca da aplicação da Inteligência Artificial no enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas na Amazônia brasileira, discutindo seus avanços, limitações e perspectivas para a atuação da equipe multiprofissional. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, desenvolvida a partir de publicações indexadas nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Biblioteca Virtual em Saúde e Google Scholar, além de documentos oficiais de organismos nacionais e internacionais. As evidências analisadas demonstraram que ferramentas baseadas em aprendizado de máquina, visão computacional e modelos preditivos apresentam elevado potencial para apoiar o diagnóstico precoce, identificar áreas de maior risco epidemiológico, otimizar a vigilância em saúde e fortalecer o planejamento das intervenções em regiões de difícil acesso. Entretanto, desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, qualidade dos bancos de dados, aspectos éticos, proteção das informações em saúde e qualificação dos profissionais ainda limitam sua ampla implementação. Conclui-se que a

Inteligência Artificial representa uma importante aliada no enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas, desde que incorporada de forma ética, segura e integrada às políticas públicas, à produção científica e ao trabalho colaborativo da equipe multiprofissional, contribuindo para a construção de sistemas de saúde mais resolutivos, equitativos e preparados para responder às necessidades da população amazônica.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Doenças Tropicais Negligenciadas. Amazônia Brasileira. Vigilância em Saúde. Equipe Multiprofissional.

ABSTRACT

Neglected tropical diseases remain a major global public health challenge, disproportionately affecting socially vulnerable populations and regions with limited access to healthcare services, such as the Brazilian Amazon. In this context, Artificial Intelligence has emerged as an innovative technology capable of strengthening diagnostic strategies, epidemiological surveillance, environmental monitoring, and clinical decision support, contributing to more effective control of these diseases. This study aimed to analyze the scientific evidence regarding the application of Artificial Intelligence in addressing neglected tropical diseases in the Brazilian Amazon, discussing its advances, limitations, and future perspectives for multiprofessional healthcare practice. A qualitative, descriptive, and analytical integrative literature review was conducted using publications indexed in PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, the Virtual Health Library, and Google Scholar, in addition to official documents from national and international health organizations. The findings demonstrated that machine learning algorithms, computer vision systems, and predictive models have significant potential to support early diagnosis, identify high-risk epidemiological areas, optimize health surveillance, and improve healthcare planning in remote regions. However, challenges related to technological infrastructure, data quality, ethical issues, health information security, and professional training still limit the large-scale implementation of these technologies. It is concluded that Artificial Intelligence represents an important ally in combating neglected tropical diseases when implemented ethically, safely, and in integration with public health policies, scientific research, and collaborative multiprofessional practice, contributing to more effective, equitable, and resilient healthcare systems in the Brazilian Amazon.

Keywords: Artificial Intelligence. Neglected Tropical Diseases. Brazilian Amazon. Health Surveillance. Multiprofessional Team.

RESUMEN

Las enfermedades tropicales desatendidas siguen siendo uno de los principales desafíos para la salud pública, afectando principalmente a poblaciones en situación de vulnerabilidad social y a regiones con acceso limitado a servicios de salud, como la Amazonía brasileña. En este contexto, la Inteligencia Artificial ha surgido como una tecnología capaz de fortalecer las estrategias de diagnóstico, la vigilancia epidemiológica, el monitoreo ambiental y el apoyo a la toma de decisiones clínicas, contribuyendo a aumentar la efectividad de las acciones para controlar estas enfermedades. Este estudio tuvo como objetivo analizar la evidencia científica sobre la aplicación de la Inteligencia Artificial para abordar las enfermedades tropicales desatendidas en la Amazonía brasileña, discutiendo sus avances, limitaciones y perspectivas para el desempeño del equipo multidisciplinario. Se trata de una revisión bibliográfica integradora, con un enfoque cualitativo y de carácter descriptivo-analítico, desarrollada a partir de publicaciones indexadas en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Virtual Health Library y Google Scholar, así como documentos oficiales de organizaciones nacionales e internacionales. La evidencia analizada demostró que las herramientas basadas en aprendizaje automático, visión artificial y modelos predictivos tienen un alto potencial para apoyar el diagnóstico precoz, identificar áreas de mayor riesgo epidemiológico, optimizar la vigilancia sanitaria y fortalecer la planificación de intervenciones en regiones de difícil acceso. Sin embargo, los desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica, la calidad de las bases de datos, los aspectos éticos, la protección de la información sanitaria y la cualificación

profesional aún limitan su implementación generalizada. Se concluye que la Inteligencia Artificial representa un aliado importante en la lucha contra las enfermedades tropicales desatendidas, siempre que se incorpore de forma ética y segura, y se integre en las políticas públicas, la producción científica y el trabajo colaborativo del equipo multidisciplinario, contribuyendo así a la construcción de sistemas de salud más eficaces y equitativos, preparados para satisfacer las necesidades de la población amazónica.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Enfermedades Tropicales Desatendidas. Amazonía Brasileña. Vigilancia Sanitaria. Equipo Multidisciplinario.

1 INTRODUÇÃO

As doenças tropicais negligenciadas (DTNs) permanecem entre os mais persistentes desafios para a saúde pública mundial. Embora acometem milhões de pessoas, essas enfermidades continuam concentradas, em sua maioria, em populações que convivem com pobreza, dificuldades de acesso aos serviços de saúde, limitações de infraestrutura e vulnerabilidades socioambientais. Esse cenário contribui para a manutenção de ciclos de transmissão, atraso no diagnóstico, tratamento tardio e agravamento das desigualdades em saúde, tornando o enfrentamento dessas doenças uma prioridade estabelecida pela Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021a; CASULLI, 2021).

No Brasil, a Amazônia reúne condições ambientais, climáticas e sociais que favorecem a persistência de diversas doenças tropicais negligenciadas, entre elas a leishmaniose, a malária, a doença de Chagas, as helmintíases e outras enfermidades transmitidas por vetores. A extensa cobertura florestal, as modificações ambientais decorrentes da expansão urbana e das atividades econômicas, associadas às dificuldades logísticas para acesso aos serviços de saúde em áreas remotas, fazem da região um dos principais cenários para ocorrência dessas doenças. Além disso, a dispersão populacional, as grandes distâncias geográficas e as limitações estruturais dos serviços de saúde representam obstáculos importantes para o diagnóstico oportuno e para o acompanhamento adequado dos pacientes (BRASIL, 2025; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2025; FIOCRUZ, s.d.; INSTITUTO EVANDRO CHAGAS, s.d.).

Nas últimas décadas, observou-se avanço significativo nas estratégias de vigilância, controle e tratamento das doenças tropicais negligenciadas. Entretanto, os resultados alcançados ainda permanecem insuficientes para interromper sua transmissão em diferentes territórios, especialmente na Amazônia brasileira. Estudos demonstram que o impacto dessas doenças continua desproporcional quando comparado aos investimentos destinados à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e à incorporação de soluções inovadoras voltadas ao enfrentamento desse grupo de enfermidades (FONSECA et al., 2020; MELO et al., 2023).

Paralelamente a esse cenário, a transformação digital tem promovido mudanças importantes na organização dos sistemas de saúde. O crescimento da capacidade computacional, a expansão dos bancos de dados clínicos e epidemiológicos e o desenvolvimento de algoritmos capazes de reconhecer padrões complexos abriram novas possibilidades para o cuidado em saúde. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) passou a ocupar posição de destaque ao oferecer ferramentas capazes de apoiar o diagnóstico, otimizar processos assistenciais, ampliar a vigilância epidemiológica e auxiliar profissionais na tomada de decisão clínica, especialmente em regiões onde há escassez de especialistas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b).

As aplicações da Inteligência Artificial no enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas vêm apresentando resultados promissores. Sistemas baseados em aprendizado de máquina e visão computacional têm demonstrado elevada capacidade para identificação de lesões cutâneas, análise de exames laboratoriais, interpretação de imagens médicas e construção de modelos preditivos capazes de antecipar áreas de maior risco para transmissão de doenças. Essas tecnologias contribuem não apenas para aumentar a precisão diagnóstica, mas também para reduzir o tempo entre o aparecimento dos primeiros sinais clínicos e o início do tratamento, aspecto particularmente relevante em regiões remotas da Amazônia (VAISMAN et al., 2020; TALIMI et al., 2024).

Entre as experiências mais recentes, destaca-se o desenvolvimento de ferramentas móveis baseadas em Inteligência Artificial destinadas ao diagnóstico da leishmaniose tegumentar na Amazônia brasileira. O estudo conduzido por Okita et al. (2026) demonstrou a viabilidade do uso de aplicativos inteligentes capazes de apoiar profissionais que atuam em áreas com acesso limitado a especialistas, evidenciando o potencial dessas tecnologias para ampliar a resolutividade da Atenção Primária à Saúde e fortalecer a rede de vigilância das doenças tropicais negligenciadas.

Entretanto, a incorporação da Inteligência Artificial nos serviços de saúde não está isenta de desafios. Aspectos relacionados à qualidade dos bancos de dados, à transparência dos algoritmos, à proteção das informações dos pacientes, à infraestrutura tecnológica e à capacitação dos profissionais ainda representam barreiras importantes para sua utilização em larga escala. Além disso, organismos internacionais reforçam que a implementação dessas tecnologias deve ocorrer de forma ética, transparente e centrada nas necessidades da população, preservando princípios como equidade, justiça, segurança e responsabilidade compartilhada (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b).

Outro aspecto que merece atenção refere-se à necessidade de integrar a Inteligência Artificial às estratégias já existentes de vigilância e controle das doenças tropicais negligenciadas. A abordagem One Health, que reconhece a interdependência entre saúde humana, saúde animal e meio ambiente, vem sendo apontada como uma importante diretriz para o enfrentamento dessas enfermidades, sobretudo em regiões de elevada biodiversidade como a Amazônia. Estudos recentes indicam que a combinação entre modelos inteligentes, vigilância integrada e ações intersetoriais pode ampliar significativamente a capacidade de identificação precoce de surtos, monitoramento ambiental e planejamento das intervenções em saúde pública (PITT, 2024; COSMA et al., 2024; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2026).

Da mesma forma, a literatura internacional destaca que as mudanças ambientais, o desmatamento, as alterações climáticas e a expansão das fronteiras agrícolas modificam a dinâmica de circulação de vetores e reservatórios, influenciando diretamente o comportamento epidemiológico das doenças tropicais negligenciadas. Essas transformações reforçam a necessidade de estratégias inovadoras capazes de integrar informações ambientais, climáticas e epidemiológicas em tempo real,

favorecendo ações preventivas mais eficientes e fortalecendo a capacidade de resposta dos sistemas de saúde (BARDOSH et al., 2022; MOLYNEUX et al., 2021).

Nesse contexto, a atuação da equipe multiprofissional assume papel central na utilização dessas novas tecnologias. Médicos, enfermeiros, biomédicos, farmacêuticos, fisioterapeutas, biólogos, profissionais da vigilância em saúde, cientistas de dados e especialistas em informática em saúde passam a compartilhar responsabilidades na interpretação das informações produzidas pelos sistemas inteligentes e na tomada de decisões clínicas e epidemiológicas. Essa integração favorece um cuidado mais resolutivo, fortalece a vigilância em saúde e amplia as possibilidades de enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas em regiões historicamente marcadas por desigualdades de acesso aos serviços de saúde (SOARES et al., 2023; SABOYÁ-DÍAZ et al., 2024).

Diante desse cenário, torna-se oportuno discutir de que maneira a Inteligência Artificial pode contribuir para transformar o enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas na Amazônia brasileira, considerando seus avanços, limitações e perspectivas futuras. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas relacionadas ao uso da Inteligência Artificial no diagnóstico, monitoramento e controle das doenças tropicais negligenciadas na Amazônia, discutindo seus impactos para a vigilância em saúde, para a organização dos serviços e para a atuação da equipe multiprofissional.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS: CONCEITOS, CARACTERÍSTICAS E IMPACTO NA SAÚDE GLOBAL

As doenças tropicais negligenciadas (DTNs) constituem um grupo de enfermidades infecciosas e parasitárias que afetam, predominantemente, populações em situação de vulnerabilidade social, concentrando-se em regiões marcadas por pobreza, saneamento inadequado, acesso limitado aos serviços de saúde e condições ambientais favoráveis à manutenção dos ciclos de transmissão. Apesar de atingirem mais de um bilhão de pessoas em diferentes continentes, essas doenças permaneceram, durante décadas, à margem dos investimentos destinados à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação terapêutica, circunstância que contribuiu para sua permanência como importante problema de saúde pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021a; CASULLI, 2021).

O termo "negligenciadas" não se refere apenas às características biológicas dessas enfermidades, mas, principalmente, ao histórico de baixa prioridade conferida ao seu enfrentamento quando comparadas a outras doenças infecciosas de maior impacto econômico. Essa condição favoreceu a manutenção de lacunas relacionadas ao diagnóstico precoce, ao acesso ao tratamento, ao desenvolvimento de novas tecnologias e à implementação de políticas públicas capazes de interromper os ciclos de transmissão (MOLYNEUX et al., 2021).

Entre as principais doenças incluídas nesse grupo destacam-se a leishmaniose, a doença de Chagas, a esquistossomose, as geo-helmintíases, a filariose linfática oncocercose, o tracoma e outras enfermidades que apresentam estreita relação com fatores ambientais, sociais e econômicos. Em comum, essas doenças compartilham elevada capacidade de produzir incapacidades físicas permanentes, limitações funcionais, estigmatização social e impactos importantes sobre a qualidade de vida das populações afetadas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021a).

Reconhecendo essa realidade, a Organização Mundial da Saúde estabeleceu, por meio do *Road Map for Neglected Tropical Diseases 2021–2030*, metas globais voltadas à redução da carga dessas enfermidades, ampliação do acesso ao diagnóstico, fortalecimento da vigilância epidemiológica e desenvolvimento de estratégias inovadoras capazes de acelerar sua eliminação como problema de saúde pública. Esse documento representa atualmente uma das principais referências internacionais para o planejamento das ações relacionadas às doenças tropicais negligenciadas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021a).

Casulli (2021) ressalta que o novo roteiro proposto pela Organização Mundial da Saúde representa uma mudança importante na condução das políticas internacionais, ao priorizar abordagens integradas, fortalecimento dos sistemas de vigilância, participação comunitária e incorporação de novas tecnologias capazes de ampliar a eficiência das intervenções em saúde pública. Segundo o autor, o enfrentamento das DTNs dependerá cada vez mais da capacidade dos países em integrar inovação científica, monitoramento epidemiológico e fortalecimento dos serviços de saúde.

Essa perspectiva é reforçada por Molyneux et al. (2021), que destacam que o combate às doenças tropicais negligenciadas deve ser compreendido como parte das estratégias globais voltadas à redução das desigualdades em saúde. Os autores argumentam que a persistência dessas enfermidades evidencia a necessidade de investimentos contínuos em pesquisa, desenvolvimento tecnológico, formação de recursos humanos e fortalecimento das políticas públicas direcionadas às populações historicamente negligenciadas.

No contexto brasileiro, o Ministério da Saúde reconhece as doenças tropicais negligenciadas como prioridade estratégica, considerando seu impacto sobre populações residentes em áreas rurais, comunidades tradicionais, territórios indígenas e regiões de difícil acesso, especialmente na Amazônia Legal. O Boletim Epidemiológico publicado em 2025 demonstra que essas enfermidades permanecem distribuídas em diferentes estados brasileiros, exigindo ações permanentes de vigilância, prevenção, diagnóstico e tratamento oportuno (BRASIL, 2025).

2.2 PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO DAS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

A Amazônia brasileira reúne características ambientais, ecológicas e sociais que favorecem a persistência de diversas doenças tropicais negligenciadas. A combinação entre elevada biodiversidade, extensa rede hidrográfica, intensa circulação de vetores, mudanças no uso do solo e desigualdade no acesso aos serviços de saúde cria um cenário complexo para o controle dessas enfermidades. Além disso, fatores como expansão urbana desordenada, desmatamento, mineração, atividades agropecuárias e mobilidade populacional modificam continuamente os padrões epidemiológicos observados na região (FIOCRUZ, s.d.; INSTITUTO EVANDRO CHAGAS, s.d.).

Entre as doenças de maior relevância epidemiológica destacam-se a leishmaniose tegumentar americana, a leishmaniose visceral, a malária e a doença de Chagas de transmissão oral, além de outras enfermidades relacionadas às condições ambientais amazônicas. Essas doenças apresentam distribuição heterogênea, acompanhando características ecológicas específicas de cada território e impondo desafios importantes aos serviços de vigilância em saúde.

Segundo o relatório epidemiológico da Organização Pan-Americana da Saúde (2025), a Região Amazônica continua concentrando parcela significativa dos casos de leishmaniose registrados nas Américas. A manutenção de áreas florestais, associada às transformações ambientais provocadas pela ocupação humana, favorece o contato entre populações suscetíveis, reservatórios silvestres e vetores, ampliando a complexidade das estratégias de prevenção e controle.

Fonseca et al. (2020) chamam atenção para outro aspecto preocupante: embora o Brasil concentre importante carga das doenças tropicais negligenciadas, os investimentos destinados à pesquisa e inovação ainda permanecem inferiores às necessidades impostas pelo perfil epidemiológico dessas enfermidades. Essa discrepância limita o desenvolvimento de novas tecnologias diagnósticas, terapêuticas e de vigilância, dificultando respostas mais rápidas diante dos desafios regionais.

Em resposta a esse cenário, iniciativas nacionais têm buscado fortalecer estratégias integradas de enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas. Soares et al. (2023) destacam que campanhas articuladas entre vigilância epidemiológica, atenção primária, educação em saúde e participação comunitária apresentam resultados mais consistentes quando desenvolvidas de forma contínua e adaptadas às especificidades de cada território.

As instituições científicas sediadas na Amazônia também desempenham papel fundamental nesse processo. A Fundação Oswaldo Cruz e o Instituto Evandro Chagas vêm contribuindo para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à epidemiologia, diagnóstico laboratorial, vigilância molecular e monitoramento de vetores, fortalecendo a capacidade técnica dos serviços de saúde e ampliando o conhecimento científico sobre as doenças tropicais negligenciadas na região (FIOCRUZ, s.d.; INSTITUTO EVANDRO CHAGAS, s.d.).

Esse conjunto de evidências demonstra que o enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas na Amazônia exige abordagens que ultrapassem as ações tradicionais de controle. A incorporação de tecnologias digitais, sistemas inteligentes e ferramentas de apoio à decisão surge como alternativa promissora para ampliar a capacidade de vigilância, reduzir o tempo entre diagnóstico e tratamento e fortalecer a atuação integrada das equipes multiprofissionais, tema que será aprofundado nas seções seguintes.

2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À SAÚDE: EVOLUÇÃO, FUNDAMENTOS E TRANSFORMAÇÕES NA PRÁTICA ASSISTENCIAL

A incorporação da Inteligência Artificial (IA) na saúde representa uma das mudanças mais significativas observadas nas últimas décadas. O desenvolvimento de algoritmos capazes de processar grandes volumes de dados, reconhecer padrões complexos e produzir análises em curto intervalo de tempo tem ampliado as possibilidades de utilização dessa tecnologia em diferentes níveis da atenção à saúde. Inicialmente restrita a ambientes de pesquisa e centros especializados, a IA passou a integrar gradativamente atividades relacionadas ao diagnóstico, prognóstico, vigilância epidemiológica, apoio à decisão clínica e gestão dos serviços de saúde, modificando a forma como profissionais interpretam informações e conduzem o cuidado (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b).

A Organização Mundial da Saúde destaca que a Inteligência Artificial não deve ser compreendida como um mecanismo destinado à substituição do julgamento clínico, mas como uma ferramenta de suporte capaz de ampliar a capacidade analítica dos profissionais e fortalecer processos decisórios baseados em evidências. Nesse sentido, seu potencial está diretamente relacionado à integração entre conhecimento científico, experiência profissional e análise automatizada dos dados produzidos pelos sistemas de saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b).

Entre os principais componentes da IA destacam-se o aprendizado de máquina (Machine Learning), o aprendizado profundo (Deep Learning), as redes neurais artificiais e a visão computacional. Essas tecnologias possibilitam que sistemas computacionais aprendam a partir de grandes conjuntos de informações, identificando padrões dificilmente percebidos por métodos convencionais. Na prática clínica, isso permite analisar exames laboratoriais, imagens médicas, prontuários eletrônicos e bancos de dados epidemiológicos com elevada velocidade e precisão, favorecendo diagnósticos mais precoces e decisões clínicas mais seguras.

A evolução dessas ferramentas também impulsionou o crescimento da saúde digital, aproximando tecnologias inteligentes das rotinas assistenciais. Atualmente, algoritmos de IA já são utilizados na interpretação de exames de imagem, classificação automática de lesões dermatológicas, identificação de alterações laboratoriais, monitoramento remoto de pacientes e desenvolvimento de modelos preditivos capazes de antecipar riscos epidemiológicos. Essa expansão demonstra que a

Inteligência Artificial deixou de representar apenas uma tendência tecnológica para tornar-se um componente estratégico na organização dos sistemas de saúde (VAISMAN et al., 2020).

Entretanto, a literatura ressalta que a efetividade dessas tecnologias depende diretamente da qualidade dos dados utilizados durante o treinamento dos algoritmos. Bases de dados incompletas, vieses amostrais e limitações relacionadas à representatividade populacional podem comprometer a precisão dos modelos desenvolvidos, tornando indispensável a participação ativa dos profissionais de saúde na validação das informações produzidas pelos sistemas inteligentes. Dessa forma, a Inteligência Artificial deve ser compreendida como instrumento complementar ao raciocínio clínico, preservando a autonomia profissional e o cuidado centrado nas necessidades dos pacientes.

2.4 APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO DAS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

O diagnóstico das doenças tropicais negligenciadas permanece como um dos maiores desafios enfrentados pelos serviços de saúde, especialmente em regiões caracterizadas por limitações estruturais, escassez de especialistas e dificuldades de acesso aos exames laboratoriais. Muitas dessas enfermidades apresentam manifestações clínicas semelhantes às de outras doenças infecciosas, favorecendo atrasos no diagnóstico e aumentando o risco de complicações decorrentes da demora no início do tratamento.

Nesse cenário, a Inteligência Artificial vem demonstrando resultados promissores ao ampliar a capacidade diagnóstica dos serviços de saúde. Sistemas baseados em visão computacional e aprendizado profundo têm apresentado elevada sensibilidade na identificação de alterações clínicas, análise de imagens dermatológicas e reconhecimento automatizado de padrões compatíveis com doenças tropicais negligenciadas.

A leishmaniose tegumentar representa um dos exemplos mais expressivos dessa evolução tecnológica. Talimi et al. (2024), em revisão sistemática, observaram crescimento significativo do número de pesquisas voltadas ao desenvolvimento de algoritmos capazes de identificar lesões cutâneas sugestivas da doença por meio da análise automatizada de imagens digitais. Os autores destacam que esses modelos apresentam potencial para reduzir erros diagnósticos e ampliar o acesso ao diagnóstico em regiões remotas.

Resultados semelhantes foram observados por Okita et al. (2026), que desenvolveram e validaram um aplicativo móvel baseado em Inteligência Artificial destinado ao apoio diagnóstico da leishmaniose cutânea na Amazônia brasileira. O estudo demonstrou elevada viabilidade para utilização em áreas com acesso restrito a especialistas, permitindo que profissionais da Atenção Primária realizassem avaliações iniciais com maior segurança e encaminhassem precocemente os pacientes para confirmação diagnóstica e tratamento.

Além da leishmaniose, aplicações envolvendo IA têm sido descritas para malária, doença de Chagas e outras enfermidades negligenciadas. Algoritmos capazes de analisar lâminas microscópicas, identificar parasitos automaticamente e reconhecer alterações laboratoriais apresentam potencial para acelerar o diagnóstico e reduzir a variabilidade entre observadores, contribuindo para maior padronização dos processos assistenciais.

Outro aspecto relevante refere-se ao desenvolvimento de aplicativos móveis capazes de funcionar em ambientes com infraestrutura limitada. Essa característica possui grande importância para comunidades ribeirinhas, populações indígenas e localidades isoladas da Amazônia, onde o acesso aos serviços especializados permanece um desafio cotidiano. Nessas situações, a Inteligência Artificial pode ampliar significativamente a capacidade resolutiva das equipes locais, reduzindo o tempo entre o aparecimento dos primeiros sintomas e o início das intervenções terapêuticas.

2.5 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA E NO MONITORAMENTO DAS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

Embora o diagnóstico represente uma das aplicações mais conhecidas da Inteligência Artificial, seu potencial ultrapassa significativamente o ambiente clínico. Nos últimos anos, modelos inteligentes passaram a ser utilizados também na vigilância epidemiológica, permitindo analisar simultaneamente informações provenientes de bancos de dados clínicos, registros ambientais, imagens de satélite, dados climáticos e sistemas de notificação em saúde.

Essa capacidade de integrar diferentes fontes de informação possibilita identificar alterações nos padrões epidemiológicos antes mesmo da consolidação dos surtos, favorecendo respostas mais rápidas por parte dos serviços de vigilância. A Organização Mundial da Saúde reconhece que a utilização de tecnologias digitais poderá desempenhar papel decisivo na prevenção e controle das doenças tropicais negligenciadas durante a próxima década, especialmente em países com grandes extensões territoriais e elevada diversidade ambiental (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021a).

Na Amazônia brasileira, onde fatores ambientais influenciam diretamente a dinâmica de transmissão das doenças tropicais negligenciadas, modelos preditivos baseados em Inteligência Artificial apresentam potencial para identificar áreas prioritárias para vigilância, monitorar deslocamentos de vetores e antecipar alterações relacionadas às mudanças climáticas e ao uso do solo. Essa abordagem permite otimizar recursos, direcionar ações preventivas e fortalecer o planejamento das intervenções em saúde pública.

A literatura recente demonstra que estratégias integradas entre Inteligência Artificial, geoprocessamento e análise espacial vêm produzindo resultados promissores para o monitoramento das doenças infecciosas. Bardosh et al. (2022) ressaltam que a incorporação dessas tecnologias

favorece abordagens mais abrangentes, capazes de relacionar fatores ambientais, sociais e epidemiológicos em modelos preditivos de maior precisão.

Da mesma forma, Casulli (2021) destaca que os objetivos estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde para eliminação das doenças tropicais negligenciadas até 2030 dependerão da incorporação crescente de sistemas inteligentes voltados à vigilância, monitoramento e avaliação contínua das estratégias de controle. Segundo o autor, a utilização de ferramentas digitais poderá reduzir desigualdades no acesso às informações epidemiológicas e fortalecer a capacidade de resposta dos serviços de saúde diante de cenários complexos.

Esses avanços indicam que a Inteligência Artificial tende a ocupar posição cada vez mais estratégica no enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas, não apenas por ampliar a precisão diagnóstica, mas também por contribuir para construção de sistemas de vigilância mais dinâmicos, integrados e capazes de responder rapidamente às transformações ambientais e epidemiológicas observadas na Amazônia brasileira.

2.6 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ONE HEALTH E AS TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

A compreensão das doenças tropicais negligenciadas exige uma abordagem que considere a estreita relação existente entre saúde humana, saúde animal e equilíbrio ambiental. Nas últimas décadas, essa perspectiva passou a ser consolidada por meio do conceito One Health, reconhecido internacionalmente como um modelo capaz de integrar diferentes áreas do conhecimento na prevenção, vigilância e controle de enfermidades que compartilham determinantes ecológicos comuns (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2026).

Na Amazônia brasileira, essa abordagem assume importância ainda maior. A região abriga uma das maiores biodiversidades do planeta, além de extensas áreas de floresta, rios e ecossistemas que influenciam diretamente a dinâmica de transmissão de diversas doenças tropicais negligenciadas. Alterações provocadas pelo desmatamento, expansão agrícola, mineração, urbanização acelerada e mudanças climáticas modificam habitats naturais, favorecendo a aproximação entre seres humanos, vetores e reservatórios de agentes infecciosos (PITT, 2024).

Essas transformações ambientais repercutem diretamente na distribuição geográfica das doenças. Vetores anteriormente restritos a determinadas áreas passam a ocupar novos territórios, modificando padrões epidemiológicos historicamente estabelecidos. Como consequência, serviços de saúde enfrentam maior dificuldade para antecipar surtos e organizar respostas oportunas diante de cenários cada vez mais dinâmicos.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial surge como ferramenta capaz de integrar informações provenientes de diferentes sistemas de monitoramento. Dados climáticos, índices pluviométricos,

cobertura vegetal, temperatura, umidade, registros de casos humanos, informações entomológicas e imagens obtidas por satélite podem ser analisados simultaneamente por algoritmos inteligentes, permitindo identificar áreas sob maior risco epidemiológico antes mesmo da ocorrência de surtos.

Bardosh et al. (2022) destacam que modelos computacionais capazes de combinar variáveis ambientais e epidemiológicas representam uma das principais tendências para enfrentamento das doenças negligenciadas nas próximas décadas. Segundo os autores, a utilização dessas ferramentas favorece planejamento mais eficiente das ações de vigilância, otimização dos recursos disponíveis e fortalecimento das estratégias preventivas.

Cosma et al. (2024) reforçam essa perspectiva ao demonstrarem que a integração entre Inteligência Artificial e One Health amplia significativamente a capacidade de monitoramento da leishmaniose, permitindo acompanhar simultaneamente reservatórios animais, vetores, alterações ambientais e distribuição dos casos humanos. Essa abordagem possibilita respostas mais rápidas diante das mudanças ecológicas que influenciam a circulação do parasito.

Para a Amazônia brasileira, onde extensas áreas permanecem de difícil acesso e a vigilância tradicional enfrenta limitações logísticas importantes, modelos inteligentes associados ao conceito One Health representam oportunidade concreta para fortalecer políticas públicas, integrar instituições de pesquisa e ampliar a eficiência das ações de controle das doenças tropicais negligenciadas.

2.7 ASPECTOS ÉTICOS, REGULATÓRIOS E DESAFIOS PARA A INCORPORAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Embora o avanço da Inteligência Artificial representa importante oportunidade para modernização dos sistemas de saúde, sua incorporação também levanta desafios relacionados à ética, governança e responsabilidade profissional. A utilização crescente de algoritmos capazes de apoiar decisões clínicas exige mecanismos que garantam transparência, confiabilidade, segurança das informações e respeito aos direitos dos pacientes.

A Organização Mundial da Saúde enfatiza que o desenvolvimento dessas tecnologias deve estar fundamentado em princípios éticos capazes de assegurar equidade, inclusão, privacidade, proteção de dados e supervisão humana permanente. Segundo a instituição, decisões relacionadas ao cuidado não podem ser delegadas exclusivamente aos sistemas inteligentes, cabendo aos profissionais de saúde interpretar criticamente as recomendações produzidas pelos algoritmos e considerar aspectos clínicos que ultrapassam os limites da análise computacional (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b).

Outro desafio refere-se à qualidade dos bancos de dados utilizados durante o treinamento dos modelos de Inteligência Artificial. Algoritmos desenvolvidos a partir de populações pouco representativas podem apresentar vieses que reduzem sua precisão quando aplicados em diferentes contextos epidemiológicos. Essa preocupação torna-se particularmente relevante na Amazônia, onde

características ambientais, genéticas, culturais e socioeconômicas diferem significativamente das populações utilizadas em muitos estudos internacionais.

Vaisman et al. (2020) destacam que a confiabilidade da Inteligência Artificial depende diretamente da diversidade e qualidade das informações utilizadas para construção dos modelos. Dessa forma, investimentos em bases de dados nacionais e regionais tornam-se fundamentais para garantir maior aplicabilidade dessas tecnologias às realidades epidemiológicas brasileiras.

Além disso, questões relacionadas à proteção das informações clínicas exigem rigoroso cumprimento das legislações nacionais sobre privacidade de dados. O uso de sistemas inteligentes deve assegurar mecanismos de anonimização, rastreabilidade das decisões automatizadas e controle sobre o compartilhamento das informações dos pacientes, fortalecendo a confiança dos usuários nos serviços de saúde.

Esses desafios demonstram que a implementação da Inteligência Artificial não depende exclusivamente da disponibilidade tecnológica. Sua utilização exige políticas públicas, regulamentação adequada, infraestrutura digital, capacitação profissional e construção de modelos de governança capazes de assegurar que os benefícios da inovação sejam distribuídos de forma ética e equitativa entre as diferentes populações.

2.8 A ATUAÇÃO DA EQUIPE MULTIPROFISSIONAL FRENTE À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENFRENTAMENTO DAS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

A incorporação da Inteligência Artificial nos serviços de saúde modifica significativamente a dinâmica de trabalho das equipes multiprofissionais. Longe de substituir a atuação humana, essas tecnologias ampliam a capacidade de análise dos profissionais, oferecendo informações que podem contribuir para decisões clínicas mais rápidas, seguras e fundamentadas em evidências.

Nesse contexto, a atuação multiprofissional assume papel ainda mais relevante. Médicos, enfermeiros, farmacêuticos, biomédicos, fisioterapeutas, biólogos, epidemiologistas, analistas de sistemas, cientistas de dados e profissionais da vigilância em saúde passam a compartilhar responsabilidades na interpretação das informações produzidas pelos algoritmos e na definição das estratégias assistenciais e epidemiológicas.

Soares et al. (2023) destacam que o enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas exige integração entre assistência, vigilância, pesquisa e gestão, tornando indispensável o trabalho colaborativo entre diferentes categorias profissionais. Essa articulação favorece maior capacidade de resposta diante de situações complexas, especialmente em regiões onde os recursos especializados permanecem limitados.

Na Atenção Primária à Saúde, a Inteligência Artificial pode auxiliar equipes no reconhecimento precoce de casos suspeitos, identificação de áreas de risco, monitoramento de populações vulneráveis

e organização das ações de vigilância territorial. Em hospitais e centros especializados, essas ferramentas podem apoiar decisões diagnósticas, interpretação de exames e monitoramento da evolução clínica dos pacientes.

Instituições como Fiocruz e Instituto Evandro Chagas desempenham papel estratégico nesse processo ao promover pesquisas, capacitação profissional e desenvolvimento de tecnologias adaptadas às necessidades da Amazônia brasileira. A aproximação entre universidades, centros de pesquisa, serviços de saúde e gestores públicos fortalece o desenvolvimento de soluções inovadoras e amplia a capacidade de incorporação da Inteligência Artificial na rotina assistencial (FIOCRUZ, s.d.; INSTITUTO EVANDRO CHAGAS, s.d.).

Dessa forma, a qualificação permanente das equipes multiprofissionais torna-se elemento indispensável para utilização responsável dessas tecnologias. Mais do que aprender a operar sistemas inteligentes, os profissionais deverão desenvolver competências relacionadas à análise crítica das informações produzidas pelos algoritmos, preservando o julgamento clínico e a centralidade do cuidado humano.

2.9 PERSPECTIVAS FUTURAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENFRENTAMENTO DAS DOENÇAS TROPICAIS NEGLIGENCIADAS

As evidências científicas analisadas indicam que a Inteligência Artificial tende a assumir papel cada vez mais estratégico no enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas. O avanço contínuo das tecnologias digitais, associado à expansão da conectividade e ao fortalecimento dos sistemas de informação em saúde, cria condições favoráveis para desenvolvimento de soluções capazes de transformar significativamente a vigilância epidemiológica, o diagnóstico e a organização da assistência.

Entre as principais perspectivas destacam-se o aprimoramento dos modelos preditivos, o desenvolvimento de aplicativos móveis para uso em comunidades remotas, a integração entre Inteligência Artificial e telemedicina, a análise automatizada de imagens clínicas e laboratoriais e o fortalecimento dos sistemas inteligentes de vigilância em saúde. Essas ferramentas apresentam potencial para reduzir desigualdades no acesso ao diagnóstico e ampliar a resolutividade dos serviços localizados em áreas de difícil acesso, como grande parte da Amazônia brasileira.

Donadeu et al. (2025) ressaltam que o alcance das metas estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde para 2030 dependerá da capacidade dos países em incorporar tecnologias inovadoras aos programas de controle das doenças tropicais negligenciadas. Casulli (2021) acrescenta que o sucesso dessas estratégias exigirá integração entre pesquisa científica, inovação tecnológica, financiamento sustentável e fortalecimento das políticas públicas.

Entretanto, a literatura também demonstra que os avanços tecnológicos somente produzirão impactos consistentes quando acompanhados por investimentos em infraestrutura digital, formação profissional e redução das desigualdades de acesso aos serviços de saúde. Nesse sentido, a Inteligência Artificial deve ser compreendida como ferramenta complementar ao trabalho humano, contribuindo para ampliar a capacidade de resposta dos sistemas de saúde sem substituir o conhecimento, a experiência clínica e a sensibilidade dos profissionais.

Diante desse panorama, torna-se evidente que a integração entre Inteligência Artificial, ciência, inovação e atuação multiprofissional poderá representar uma das estratégias mais promissoras para reduzir a carga das doenças tropicais negligenciadas na Amazônia brasileira. A construção desse futuro dependerá da articulação entre pesquisadores, gestores, profissionais de saúde e instituições científicas, fortalecendo um modelo de cuidado capaz de unir tecnologia, equidade e compromisso com as populações historicamente mais vulneráveis.

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e analítica, desenvolvida por meio de uma revisão integrativa da literatura. A escolha desse método fundamenta-se na possibilidade de reunir, analisar e sintetizar evidências científicas produzidas em diferentes contextos sobre a utilização da Inteligência Artificial no enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas, permitindo uma compreensão ampliada dos avanços tecnológicos, dos desafios relacionados à sua implementação e das perspectivas para a atuação da equipe multiprofissional na Amazônia brasileira.

A revisão integrativa foi conduzida de maneira sistematizada, buscando contemplar publicações nacionais e internacionais que abordassem a aplicação da Inteligência Artificial em atividades relacionadas ao diagnóstico, vigilância epidemiológica, monitoramento de doenças, apoio à decisão clínica, saúde digital, inovação tecnológica e fortalecimento das estratégias de controle das doenças tropicais negligenciadas.

3.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca das evidências científicas foi realizada entre junho e julho de 2026 nas principais bases de dados nacionais e internacionais reconhecidas pela qualidade e abrangência das publicações na área da saúde. Foram consultadas as bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Scholar, complementadas por documentos técnicos e institucionais disponibilizados pela Organização Mundial da Saúde (WHO), Organização Pan-

Americana da Saúde (OPAS), Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e Instituto Evandro Chagas (IEC).

A estratégia de busca foi estruturada utilizando descritores controlados dos vocabulários DeCS e MeSH, além de termos livres relacionados ao tema da pesquisa, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Entre os principais descritores utilizados destacam-se: Artificial Intelligence; Machine Learning; Digital Health; Neglected Tropical Diseases; Leishmaniasis; Malaria; Amazon; One Health; Epidemiological Surveillance; Public Health; Equipe Multiprofissional; Saúde Digital; Inteligência Artificial; Doenças Tropicais Negligenciadas e Vigilância em Saúde.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídas publicações científicas disponibilizadas na íntegra, revisadas por pares, escritas em português ou inglês, que apresentassem relação direta com os objetivos do estudo e abordassem aplicações da Inteligência Artificial no contexto das doenças tropicais negligenciadas ou temas correlatos, como vigilância epidemiológica, diagnóstico assistido por algoritmos, modelos preditivos, ética em Inteligência Artificial, saúde digital e atuação multiprofissional.

Também foram incluídos documentos oficiais produzidos por organismos nacionais e internacionais reconhecidos na formulação de políticas públicas voltadas às doenças tropicais negligenciadas e à Inteligência Artificial aplicada à saúde, por sua relevância normativa e científica.

Foram excluídas publicações duplicadas entre as bases consultadas, estudos sem acesso ao texto completo, resumos de eventos científicos, cartas ao editor, opiniões sem fundamentação científica e trabalhos cujo conteúdo não apresentasse relação direta com a temática proposta.

3.4 SELEÇÃO DAS EVIDÊNCIAS

Inicialmente foi realizada a leitura dos títulos e resumos das publicações identificadas nas bases de dados. Os estudos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura completa para verificação de sua aderência aos objetivos da pesquisa.

Após essa etapa, procedeu-se à análise crítica das evidências, considerando a qualidade metodológica, relevância científica, atualidade das informações e contribuição para a construção do referencial teórico. Ao final do processo foram selecionadas vinte referências, compostas por artigos científicos indexados em periódicos internacionais de elevado impacto, documentos técnicos oficiais e publicações institucionais amplamente reconhecidas na área das doenças tropicais negligenciadas, Inteligência Artificial e saúde global.

3.5 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

As informações extraídas dos estudos foram organizadas por aproximação temática, permitindo a construção de categorias analíticas relacionadas ao panorama epidemiológico das doenças tropicais negligenciadas, às aplicações da Inteligência Artificial na saúde, ao uso de algoritmos para diagnóstico e vigilância epidemiológica, aos aspectos éticos e regulatórios da tecnologia, à abordagem One Health e às contribuições da equipe multiprofissional para incorporação dessas inovações na prática assistencial.

A interpretação das evidências foi realizada de forma crítica e comparativa, buscando identificar convergências, divergências e lacunas presentes na literatura científica. Essa estratégia possibilitou discutir não apenas os avanços tecnológicos observados nos últimos anos, mas também os desafios relacionados à implementação dessas ferramentas em regiões caracterizadas por elevada vulnerabilidade socioambiental, como a Amazônia brasileira.

3.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Por tratar-se de uma pesquisa baseada exclusivamente em dados secundários disponíveis em publicações científicas e documentos institucionais de domínio público, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as normas vigentes para estudos dessa natureza.

3.7 RIGOR METODOLÓGICO

Com o objetivo de assegurar maior consistência científica, todo o processo de construção deste estudo foi fundamentado em evidências provenientes de fontes reconhecidas internacionalmente, priorizando documentos oficiais da Organização Mundial da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Saúde, Fiocruz e Instituto Evandro Chagas, além de artigos publicados em periódicos indexados de alto impacto, como PLOS Neglected Tropical Diseases, The Lancet Global Health, Tropical Medicine & International Health, Frontiers e Tropical Medicine and Infectious Disease. A utilização dessas evidências permitiu construir uma análise atualizada, crítica e alinhada às principais discussões internacionais sobre a aplicação da Inteligência Artificial no enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas na Amazônia brasileira.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das evidências selecionadas demonstra que a Inteligência Artificial (IA) vem se consolidando como uma das principais ferramentas tecnológicas para fortalecer o enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas, sobretudo em regiões que apresentam elevada vulnerabilidade social e limitações no acesso aos serviços especializados de saúde. Embora sua utilização ainda esteja em processo de expansão, os estudos analisados indicam avanços consistentes na aplicação de algoritmos

inteligentes para diagnóstico, vigilância epidemiológica, monitoramento ambiental e apoio à tomada de decisão clínica, evidenciando seu potencial para transformar a organização da assistência em saúde na Amazônia brasileira (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b; CASULLI, 2021).

Os resultados mostram que a leishmaniose tem sido uma das doenças mais contempladas pelas pesquisas envolvendo Inteligência Artificial. Sistemas baseados em visão computacional e aprendizado profundo vêm alcançando elevados índices de acurácia na identificação de lesões cutâneas, reduzindo a dependência de especialistas e ampliando as possibilidades de diagnóstico em municípios com baixa cobertura de serviços especializados. Nesse contexto, o estudo desenvolvido por Okita et al. (2026) representa importante avanço ao demonstrar a viabilidade de um aplicativo móvel baseado em Inteligência Artificial para apoio ao diagnóstico da leishmaniose cutânea em comunidades da Amazônia brasileira. Da mesma forma, Talimi et al. (2024) observaram que os modelos atualmente disponíveis apresentam desempenho promissor, embora ainda necessitem de validação em diferentes populações e cenários epidemiológicos.

Além do diagnóstico clínico, a literatura evidencia crescente utilização da IA na vigilância epidemiológica das doenças tropicais negligenciadas. A integração de informações provenientes de sistemas de notificação, dados ambientais, imagens de satélite e registros climáticos permite desenvolver modelos preditivos capazes de identificar áreas sob maior risco de transmissão, favorecendo intervenções preventivas antes da ocorrência de surtos. Essa capacidade é particularmente relevante para a Amazônia, onde fatores ambientais influenciam diretamente a dinâmica das doenças transmitidas por vetores (BARDOSH et al., 2022; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021a).

Outro aspecto identificado refere-se ao fortalecimento das estratégias de vigilância baseadas no conceito One Health. Os estudos analisados demonstram que a associação entre Inteligência Artificial, monitoramento ambiental e integração das informações sobre saúde humana, animal e ambiental amplia significativamente a capacidade dos sistemas de saúde de antecipar alterações epidemiológicas. Cosma et al. (2024) destacam que essa abordagem favorece o controle da leishmaniose ao integrar informações sobre reservatórios, vetores e condições ecológicas, enquanto Pitt (2024) ressalta que modelos interdisciplinares representam uma das principais tendências para enfrentamento das doenças infecciosas relacionadas às mudanças ambientais.

Entretanto, os resultados também revelam desafios importantes para incorporação dessas tecnologias nos serviços de saúde. Entre os principais obstáculos destacam-se a desigualdade no acesso à infraestrutura digital, limitações relacionadas à conectividade em áreas remotas, escassez de bancos de dados regionais e necessidade de validação dos algoritmos desenvolvidos em populações amazônicas. Além disso, questões éticas relacionadas à proteção dos dados dos pacientes, transparência dos modelos computacionais e responsabilidade profissional permanecem como temas

centrais para utilização segura da Inteligência Artificial na prática clínica (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b; VAISMAN et al., 2020).

Os estudos também evidenciam que o potencial da Inteligência Artificial depende diretamente da atuação integrada da equipe multiprofissional. Médicos, enfermeiros, biomédicos, farmacêuticos, profissionais da vigilância em saúde, pesquisadores e cientistas de dados desempenham funções complementares na interpretação das informações produzidas pelos sistemas inteligentes e na construção das decisões clínicas. Nesse contexto, a tecnologia passa a atuar como ferramenta de apoio ao raciocínio profissional, sem substituir a análise crítica e a experiência dos trabalhadores da saúde (SOARES et al., 2023).

Outro achado relevante refere-se à necessidade de ampliar os investimentos em pesquisa e inovação voltados às doenças tropicais negligenciadas. Fonseca et al. (2020) e Melo et al. (2023) demonstram que ainda existe importante descompasso entre a carga dessas doenças no Brasil e os recursos destinados ao desenvolvimento científico, limitando a criação de tecnologias adaptadas às necessidades epidemiológicas da Amazônia. Essa realidade reforça a importância da participação de instituições como Fiocruz e Instituto Evandro Chagas na produção de conhecimento, desenvolvimento de soluções tecnológicas e fortalecimento da vigilância em saúde.

De forma geral, as evidências analisadas indicam que a Inteligência Artificial possui elevado potencial para contribuir com o enfrentamento das doenças tropicais negligenciadas na Amazônia brasileira. Entretanto, sua efetividade dependerá da integração entre inovação tecnológica, fortalecimento das políticas públicas, qualificação das equipes multiprofissionais, ampliação da infraestrutura digital e desenvolvimento de pesquisas que contemplem as especificidades sociais, ambientais e epidemiológicas da região. Dessa maneira, a IA tende a consolidar-se como importante instrumento para qualificar o cuidado, fortalecer a vigilância epidemiológica e reduzir as desigualdades relacionadas ao acesso aos serviços de saúde nas populações historicamente mais vulneráveis.

5 CONCLUSÃO

As doenças tropicais negligenciadas permanecem como um importante desafio para a saúde pública brasileira, especialmente na Amazônia, onde fatores ambientais, sociais e geográficos favorecem a manutenção da transmissão e dificultam o acesso oportuno ao diagnóstico e ao tratamento. A análise da literatura evidenciou que, apesar dos avanços observados nas políticas de controle e vigilância, ainda persistem limitações relacionadas à infraestrutura dos serviços de saúde, à distribuição desigual de recursos tecnológicos e à necessidade de estratégias inovadoras capazes de responder às particularidades epidemiológicas da região.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial emerge como uma ferramenta promissora para fortalecer o enfrentamento dessas enfermidades, oferecendo suporte ao diagnóstico, à vigilância epidemiológica, à análise de grandes volumes de dados e ao planejamento das ações em saúde. As evidências analisadas demonstram que algoritmos de aprendizado de máquina, visão computacional e modelos preditivos já apresentam resultados relevantes na identificação precoce da leishmaniose, da malária e de outras doenças tropicais negligenciadas, contribuindo para maior precisão diagnóstica e redução do tempo entre a suspeita clínica e o início do tratamento.

Entretanto, o estudo também evidencia que a adoção dessas tecnologias não depende exclusivamente do avanço científico. Sua efetividade está diretamente relacionada à disponibilidade de infraestrutura digital, conectividade, qualidade dos bancos de dados, governança das informações, proteção da privacidade dos pacientes e capacitação permanente dos profissionais envolvidos. A implementação da Inteligência Artificial exige, portanto, planejamento institucional, investimentos contínuos e integração entre centros de pesquisa, gestores e serviços de saúde.

Outro aspecto amplamente observado refere-se ao papel estratégico da equipe multiprofissional. A incorporação da Inteligência Artificial não reduz a importância do conhecimento técnico e da experiência clínica; ao contrário, amplia a necessidade de atuação colaborativa entre médicos, enfermeiros, biomédicos, farmacêuticos, fisioterapeutas, profissionais da vigilância em saúde, cientistas de dados e demais integrantes da equipe. A interpretação crítica das informações produzidas pelos sistemas inteligentes continuará sendo responsabilidade dos profissionais, assegurando que as decisões clínicas permaneçam fundamentadas em evidências, princípios éticos e nas necessidades individuais de cada paciente.

A abordagem One Health também se mostrou essencial para compreender a complexidade das doenças tropicais negligenciadas na Amazônia. A integração entre informações ambientais, climáticas, epidemiológicas e assistenciais, potencializada pela Inteligência Artificial, amplia a capacidade dos sistemas de saúde para antecipar riscos, identificar áreas prioritárias para intervenção e fortalecer ações preventivas voltadas às populações mais vulneráveis.

Diante das evidências reunidas, conclui-se que a Inteligência Artificial representa uma oportunidade concreta para qualificar a vigilância em saúde, apoiar a tomada de decisão clínica e ampliar a capacidade de resposta dos serviços frente às doenças tropicais negligenciadas. Contudo, seu potencial somente será plenamente alcançado quando associado ao fortalecimento das políticas públicas, à valorização da pesquisa científica nacional, ao desenvolvimento de soluções tecnológicas adaptadas às realidades amazônicas e à formação de equipes multiprofissionais preparadas para utilizar essas ferramentas de maneira ética, crítica e responsável.

Por fim, espera-se que este estudo contribua para ampliar as discussões sobre a incorporação da Inteligência Artificial no contexto das doenças tropicais negligenciadas, estimulando novas

pesquisas, investimentos em inovação e estratégias interdisciplinares capazes de promover um cuidado mais acessível, resolutivo e equitativo para as populações que vivem na Amazônia brasileira e em outros territórios historicamente marcados pela negligência em saúde.

REFERÊNCIAS

BARDOSH, K.; RYAN, S. J.; EBI, K.; HOTEZ, P. J. Addressing the climate–NTD nexus: integrated approaches to reduce health inequities. The Lancet Planetary Health, London, v. 6, n. 9, p. e725–e733, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico: Doenças Tropicais Negligenciadas no Brasil – Número Especial: morbimortalidade e resposta nacional no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2010–2023). Brasília: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2025/boletim-epidemiologico-de-doencas-tropicais-negligenciadas-numero-especial-jan-2025.pdf. Acesso em: 7 jul. 2026.

CASULLI, A. New global targets for neglected tropical diseases in the WHO roadmap 2021–2030. PLOS Neglected Tropical Diseases, San Francisco, v. 15, n. 5, e0009373, 2021. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009373.

COSMA, C.; MAIA, C.; KHAN, N.; INFANTINO, M.; DEL RICCIO, M. Leishmaniasis in humans and animals: a One Health approach for surveillance, prevention and control in a changing world. Tropical Medicine and Infectious Disease, Basel, v. 9, n. 11, 2024.

DONADEU, M.; GYORKOS, T. W.; HORSTICK, O.; et al. Tracking progress along the WHO Neglected Tropical Diseases Road Map to 2030: a guide to the Gap Assessment Tool (GAT) and results from the 2023–2024 assessment. PLOS Neglected Tropical Diseases, San Francisco, v. 19, n. 7, e0013194, 2025. DOI: 10.1371/journal.pntd.0013194.

FONSECA, B. P.; ALBUQUERQUE, P. C.; ZICKER, F.; et al. Neglected tropical diseases in Brazil: lack of correlation between disease burden, research funding and output. Tropical Medicine & International Health, Oxford, v. 25, n. 11, p. 1373–1384, 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Doenças tropicais negligenciadas. Rio de Janeiro: Fiocruz. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/doencas-tropicais-negligenciadas. Acesso em: 7 jul. 2026.

INSTITUTO EVANDRO CHAGAS (IEC). Instituto Evandro Chagas. Ananindeua: Ministério da Saúde. Disponível em: https://www.gov.br/iec. Acesso em: 7 jul. 2026.

MELO, G. B. T.; ANGULO-TUESTA, A.; SILVA, E. N.; SANTOS, T. S.; UCHIMURA, L. Y.; OBARA, M. T. Evolution of research funding for neglected tropical diseases in Brazil, 2004–2020. PLOS Neglected Tropical Diseases, San Francisco, v. 17, n. 3, e0011134, 2023. DOI: 10.1371/journal.pntd.0011134.

MOLYNEUX, D. H.; DEAN, L.; ADEKEYE, O.; STOTHARD, J. R. Neglected tropical diseases: progress towards addressing the chronic pandemic. The Lancet Global Health, London, v. 9, n. 12, p. e1628–e1630, 2021.

OKITA, K. L.; PINHEIRO, T. B.; OLIVEIRA-CIABATI, L.; et al. Feasibility study of an AI-powered mobile app to support cutaneous leishmaniasis diagnosis in the Brazilian Amazon. PLOS Neglected Tropical Diseases, San Francisco, v. 20, n. 5, e0014313, 2026. DOI: 10.1371/journal.pntd.0014313.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Leishmaniasis: epidemiological report on the Region of the Americas. No. 14. Washington, DC: PAHO, 2025.

PITT, S. J. The One Health concept. British Journal of Biomedical Science, v. 81, 2024.

SABOYÁ-DÍAZ, M. I.; et al. Neglected infectious diseases in the Americas. Frontiers in Tropical Diseases, Lausanne, v. 5, 2024.

SOARES, R. C. R.; CARVALHO, A. G.; LUZ, J. G. G.; et al. Integrated control of neglected tropical diseases in Brazil: document review of a national campaign in light of WHO recommendations. Revista Panamericana de Salud Pública, Washington, DC, v. 47, e23, 2023. DOI: 10.26633/RPSP.2023.23.

TALIMI, H.; et al. Artificial Intelligence in Cutaneous Leishmaniasis Diagnosis: A Systematic Review. Tropical Medicine and Infectious Disease, Basel, v. 9, 2024.

VAISMAN, A.; et al. Artificial intelligence, diagnostic imaging and neglected tropical diseases: ethical implications and future directions. Tropical Medicine and Infectious Disease, Basel, v. 5, n. 2, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: a road map for neglected tropical diseases 2021–2030. Geneva: World Health Organization, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva: World Health Organization, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). One Health. Geneva: World Health Organization, 2026. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/one-health. Acesso em: 7 jul. 2026.